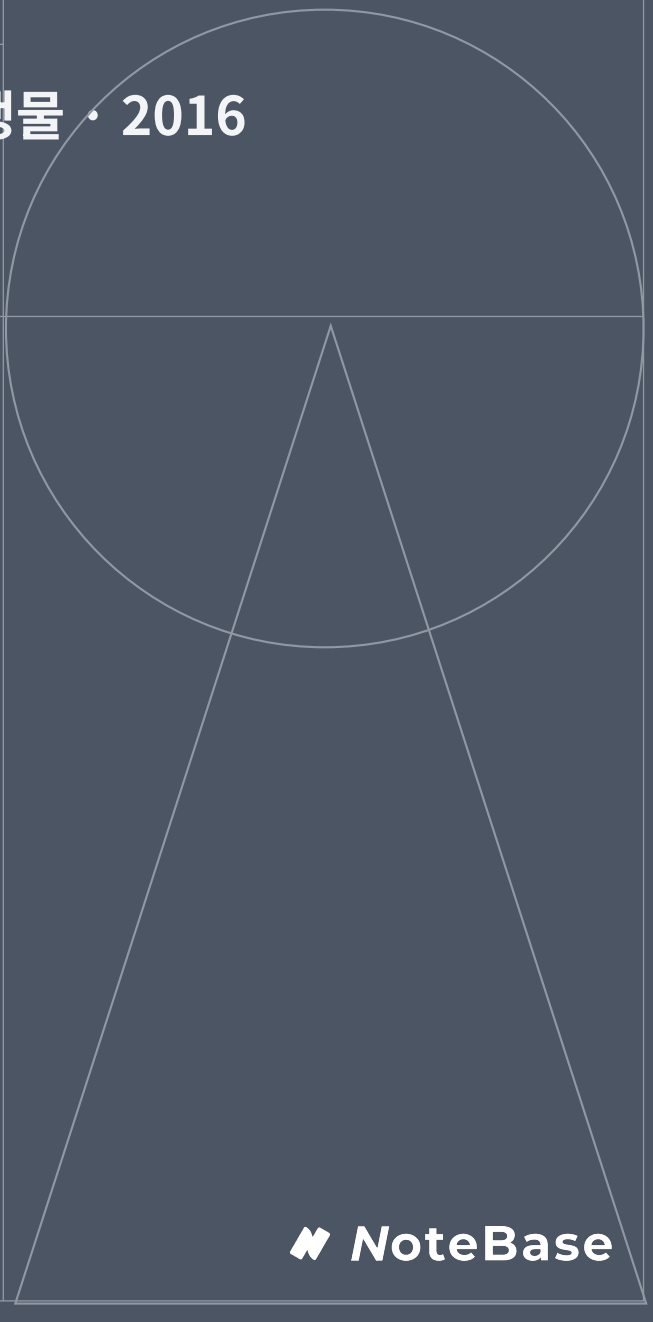
기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2016



NoteBase

기출OX 해설집

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2016

공무원/지방직/9급 경력 · 생물 · 2016

문 1. 시금치의 공변세포와 바이러스의 공통점으로 옳은 것은?

① 광합성을 한다.
② 핵산을 가지고 있다.
③ 리보솜을 가지고 있다.
④ 세포벽을 가지고 있다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 살아 있는 진핵세포인 시금치의 공변세포와 비세포성 존재인 바이러스에서 공통으로 확인되는 구성 성분을 묻는 문제이다.

핵심 개념

공변세포: 기공의 개폐를 조절하는 식물 세포로, 핵산·리보솜·세포벽을 가지며 엽록체에서 광합성을 할 수 있다.
바이러스: 핵산과 이를 둘러싼 단백질 껍질을 기본 구조로 하며, 리보솜이나 세포벽 같은 세포 구조와 독자적인 물질대사 능력이 없다.
공통점은 유전 물질인 핵산을 가진다는 점이다. 공변세포에는 DNA와 RNA가 있고, 바이러스에는 종류에 따라 DNA 또는 RNA가 있다.

NoteBase

선지별 해설

① X — 광합성을 한다는 것은 공통점이 아니다. 시금치의 공변세포는 엽록체를 가져 광합성을 할 수 있지만, 바이러스는 광합성 기관과 독자적인 물질대사 능력이 없어 광합성을 하지 못한다. 틀린 표현인 '광합성을 한다'는 '공변세포만 광합성을 할 수 있다'로 고쳐야 한다.
② O — 공변세포와 바이러스는 모두 핵산을 가진다. 공변세포에는 DNA와 RNA가 있으며, 바이러스는 종류에 따라 DNA 또는 RNA를 유전 물질로 가진다.
③ X — 리보솜을 가진다는 것은 공통점이 아니다. 공변세포에는 단백질 합성을 담당하는 리보솜이 있지만 바이러스에는 리보솜이 없어 숙주 세포의 리보솜을 이용한다. 틀린 표현인 '리보솜을 가지고 있다'는 '공변세포만 리보솜을 가지고 있다'로 고쳐야 한다.
④ X — 세포벽을 가진다는 것은 공통점이 아니다. 식물 세포인 공변세포에는 세포벽이 있지만 바이러스는 세포가 아니므로 세포벽이 없고, 핵산을 둘러싼 단백질 껍질을 가진다. 틀린 표현인 '세포벽을 가지고 있다'는 '공변세포만 세포벽을 가지고 있다'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

공변세포의 특징을 바이러스에도 그대로 적용하는 것이 함정이다. 바이러스는 세포벽과 리보솜이 없고 독자적으로 광합성하지 못하지만, 유전 물질인 핵산은 가진다.

다시 나오면 이렇게 판단

세포와 바이러스의 공통점을 물으면 먼저 바이러스의 최소 구성인 '핵산과 단백질 껍질'을 기준으로 판단한다. 광합성, 리보솜, 세포벽처럼 세포에 속하는 구조나 기능은 바이러스와의 공통점에서 제외한다.

암기 포인트

바이러스는 핵산은 있지만 리보솜·세포벽·독자적 물질대사는 없다.

NoteBase

문 2. 다음 설명에 해당하는 생체 내 구성 성분과 괄호 안에 들어갈 용어가 옳게 짝지어진 것은?

> ○ 생명체를 구성하는 성분 중 가장 많은 양을 차지하는 물질이다.
> ○ 극성 물질로 분자 사이에 수소결합을 하고 있어 강한 응집력을 갖는다.
> ○ ( )이 높아 생물체의 체온이 쉽게 올라가거나 내려가는 것을 막아 준다.

① 단백질 – 비열　② 단백질 – 녹는점
③ 물 – 녹는점　④ 물 – 비열

정답 4번

출제 포인트

생명체의 주요 구성 성분인 물의 극성·수소 결합과 높은 비열을 연결하는 문제이다.

핵심 개념

물: 생명체를 구성하는 성분 중 가장 많은 양을 차지하며, 극성 분자이므로 물 분자 사이에 수소 결합이 형성되어 응집력이 크다.
비열: 어떤 물질 1 g의 온도를 1℃ 높이는 데 필요한 열량이다. 물은 비열이 커서 열을 흡수하거나 방출해도 온도가 급격히 변하지 않으므로 생물체의 체온 유지에 도움이 된다.

선지별 해설

① X — '단백질'이 틀린 표현이다. 생명체의 구성 성분 중 가장 많은 양을 차지하고, 극성과 수소 결합으로 강한 응집력을 나타내는 물질은 물이다. '단백질-비열'이 아니라 '물-비열'이 옳다.
② X — '단백질'과 '녹는점'이 모두 틀린 표현이다. 설명된 구성 성분은 물이며, 체온이 쉽게 오르내리지 않게 하는 성질은 높은 비열이다. '단백질-녹는점'이 아니라 '물-비열'이 옳다.
③ X — '물'은 맞지만 '녹는점'이 틀린 표현이다. 온도가 쉽게 변하지 않는 성질은 녹는점이 아니라 높은 비열에서 비롯된다. '물-녹는점'이 아니라 '물-비열'이 옳다.
④ O — 물은 생명체에서 가장 많은 양을 차지하는 주요 구성 성분이고, 높은 비열로 생물체의 체온 변화를 완충한다.

오답 포인트

'체온이 쉽게 올라가거나 내려가는 것을 막는다'는 표현을 녹는점과 연결하는 것이 함정이다. 녹는점은 고체가 액체로 상태 변화하는 온도이고, 비열은 물질의 온도 변화에 필요한 열량이므로 체온 안정과 직접 관련되는 것은 비열이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

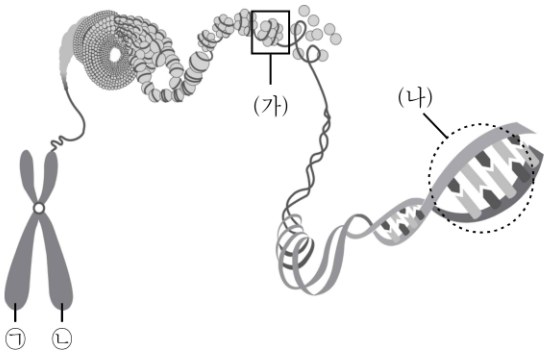
‘생명체에서 가장 많은 성분’, ‘극성’, ‘수소 결합’, ‘응집력’이 나오면 물을 고른다. 이어서 ‘온도가 쉽게 변하지 않는다’ 또는 ‘체온을 일정하게 유지한다’가 나오면 높은 비열을 고른다.

암기 포인트

물은 극성과 수소 결합으로 잘 뭉치고, 높은 비열로 체온을 안정시킨다.

NoteBase

문 3. 그림은 사람 세포의 염색체 구조를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다)



ㄱ. ㉠은 ㉡의 상동 염색체이며 유전적으로 동일하다.
ㄴ. (가)는 뉴클레오솜이다.
ㄷ. (나)는 DNA이고, 2중 나선 구조이다.

① ㄱ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 염색체가 DNA 이중 나선에서 뉴클레오솜과 염색사를 거쳐 응축되는 구조를 파악하고, 복제된 염색체의 두 부분이 자매 염색분체임을 판단하는 문제이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
- ㄱ만 옳다는 조합이지만, ㄱ과 ㄴ은 상동 염색체가 아니라 하나의 복제된 염색체를 이루는 자매 염색분체이다. 돌연변이를 고려하지 않으면 자매 염색분체는 유전적으로 동일하다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.

② X
- ㄱ, ㄴ이 옳다는 조합이지만 ㄱ은 틀리고 ㄴ은 옳다. ㄱ의 '상동 염색체'는 '자매 염색분체'로 고쳐야 하며, 옳은 ㄷ도 포함해야 한다. 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.

③ O
- (가)는 DNA가 히스톤 단백질을 감아 형성한 뉴클레오솜이고, (나)는 두 가닥이 서로 감긴 DNA의 이중 나선 구조이다. 따라서 ㄴ과 ㄷ이 모두 옳다.

④ X
- ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다는 조합이지만 ㄱ의 '상동 염색체'가 틀린 표현이다. ㄱ과 ㄴ은 자매 염색분체이며, 옳은 것은 ㄴ과 ㄷ이다.

오답 포인트

ㄱ과 ㄴ이 모양이 비슷하고 유전적으로 동일하다는 점만 보고 상동 염색체로 판단하기 쉽다. 그러나 그림의 ㄱ과 ㄴ은 하나의 복제된 염색체에서 동원체로 연결된 자매 염색분체이다. 상동 염색체는 부계와 모계에서 하나씩 물려받아 같은 유전자 좌위를 가지지만 대립유전자는 서로 다를 수 있다.

다시 나오면 이렇게 판단

하나의 X자형 복제 염색체를 이루며 동원체로 연결된 두 부분은 자매 염색분체로 판단한다. DNA가 히스톤을 감은 구슬 모양 단위는 뉴클레오솜이고, 사다리처럼 마주 보는 염기쌍과 두 골격이 꼬인 구조는 DNA 이중 나선이다.

암기 포인트

한 염색체의 두 팔은 자매 염색분체, DNA와 히스톤의 구슬 단위는 뉴클레오솜, DNA는 이중 가닥이다.

NoteBase

문 4. ATP에 대한 설명으로 옳은 것은?

① ATP를 구성하는 당은 디옥시리보스이다.
② ATP가 ADP와 무기 인산으로 분해될 때 에너지가 방출된다.
③ ATP는 당, 염기, 두 개의 인산기로만 구성된다.
④ ATP를 구성하는 염기는 알라닌이다.

정답 2번

출제 포인트

ATP의 구성 성분과 가수 분해 시 에너지 변화에 대한 기본 개념을 묻는 문제이다.

핵심 개념

ATP는 아데닌, 리보스, 3개의 인산기로 이루어진 뉴클레오타이드이다. ATP가 ADP와 무기 인산으로 가수 분해될 때 세포 활동에 이용할 수 있는 에너지가 방출된다.

선지별 해설

① X — 틀린 표현은 '디옥시리보스'이다. ATP를 구성하는 당은 리보스이며, 디옥시리보스는 DNA를 구성하는 당이다. 올바르게 고치면 'ATP를 구성하는 당은 리보스이다'가 된다.
② O — ATP가 ADP와 무기 인산으로 가수 분해될 때 에너지가 방출되므로 옳다.
③ X — 틀린 표현은 '두 개의 인산기'이다. ATP는 아데닌, 리보스, 3개의 인산기로 구성된다. 올바르게 고치면 'ATP는 당, 염기, 3개의 인산기로 구성된다'가 된다.
④ X — 틀린 표현은 '알라닌'이다. ATP를 구성하는 염기는 아데닌이며, 알라닌은 아미노산이다. 올바르게 고치면 'ATP를 구성하는 염기는 아데닌이다'가 된다.

오답 포인트

①에서는 리보스와 디옥시리보스를, ④에서는 이름이 비슷한 아데닌과 알라닌을 혼동하기 쉽다. 또한 ATP의 T는 인산기가 3개라는 뜻과 연결되므로 ③의 '두 개'에 주의한다.

다시 나오면 이렇게 판단

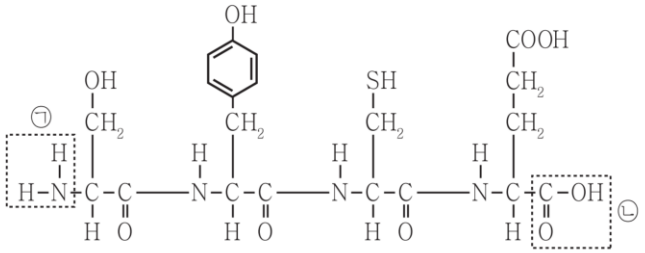
ATP의 구성은 '아데닌＋리보스＋인산기 3개'로 확인하고, ATP가 ADP와 무기 인산으로 분해되는 방향에서는 에너지가 방출된다고 판단한다.

암기 포인트

ATP는 아데닌＋리보스＋인산기 3개이며, ATP → ADP＋무기 인산 과정에서 에너지가 방출된다.

NoteBase

문 5. 그림은 어떤 폴리펩타이드의 구조식을 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① 펩타이드 결합 수는 3개이다.
② ㉠은 아미노기, ㉡은 카복시기이다.
③ 네 종류 아미노산의 결합으로 합성된 것이다.
④ 소화 효소에 의해 분해되면 세 분자의 물이 생성된다.

정답 4번

출제 포인트

도식의 주사슬에서 아미노산 잔기 수와 펩타이드 결합 수를 세고, 양 끝 작용기와 가수 분해 때 물의 출입을 판단하는 문제이다. 곁사슬은 차례로 세린, 타이로신, 시스테인, 글루탐산을 나타내므로 서로 다른 네 종류의 아미노산이 결합한 폴리펩타이드이다.

선지별 해설

① O — 아미노산 잔기가 4개이므로 이웃한 잔기 사이의 펩타이드 결합은 3개이다. 아미노산이 n개 직선형으로 연결되면 펩타이드 결합은 $n-1$개이다.
② O — ㄱ은 폴리펩타이드의 N 말단에 있는 아미노기이고, ㄴ은 C 말단에 있는 카복시기이다.
③ O — 곁사슬이 각각 하이드록시메틸기, 하이드록시벤질기, 설프하이드릴기를 포함한 메틸기, 카복시에틸기로 서로 다르므로 세린·타이로신·시스테인·글루탐산의 네 종류 아미노산으로 구성된다.
④ X — '세 분자의 물이 생성된다'가 틀린 표현이다. 펩타이드 결합 3개를 가수 분해할 때 각 결합에 물 1분자가 사용되므로 물 3분자가 소비되고, 아미노산 4분자가 생성된다.

오답 포인트

펩타이드 결합이 형성되는 탈수 축합에서는 물이 생성되지만, 그 역반응인 가수 분해에서는 물이 소비된다. ④는 생성물인 아미노산의 수와 반응물인 물의 수를 함께 제시하여 물의 방향을 뒤바꾼 함정이다.

다시 나오면 이렇게 판단

주사슬의 아미노산 잔기 수를 먼저 센다. 직선형 폴리펩타이드에서는 '잔기 수 − 1 = 펩타이드 결합 수'이고, 완전 가수 분해에 소비되는 물의 수는 끊어지는 펩타이드 결합 수와 같다. 왼쪽 N 말단은 아미노기, 오른쪽 C 말단은 카복시기이다.

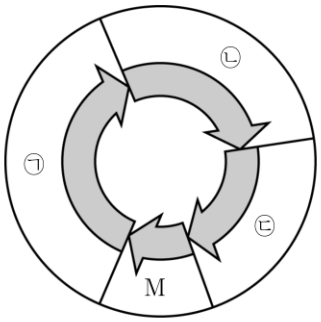
NoteBase

암기 포인트

4개 잔기 → 3개 펩타이드 결합 → 완전 가수 분해 때 물 3분자 소비, 아미노산 4분자 생성이다.

NoteBase

문 6. 그림은 사람 체세포의 세포주기를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉢은 각각 G_1기, G_2기, S기 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?



① ㉠은 G_2기이다.
② ㉡ 시기에 DNA가 복제된다.
③ ㉢ 시기에 있는 세포의 염색체 수는 n이다.
④ M기에서 세포판이 관찰된다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 세포 주기 도식의 진행 방향을 읽어 간기의 세 단계와 M기를 구분하는 문제이다. 도식의 순서는 $M \rightarrow G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2 \rightarrow M$이므로 ㄱ은 G_1기, ㄴ은 S기, ㄷ은 G_2기이다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 G_2기가 아니라 G_1기이다. M기가 끝난 뒤 세포가 성장하고 물질대사가 활발하게 일어나는 시기이다.
② O — ㄴ은 S기이며, 이 시기에 DNA가 복제된다. DNA 복제로 각 염색체는 두 개의 자매 염색분체로 이루어지게 된다.
③ X — ㄷ은 G_2기이지만 사람의 체세포 염색체 수는 n이 아니라 $2n$이다. S기 이후 DNA 양과 염색분체 수는 증가하지만 염색체 수는 변하지 않는다.
④ X — 사람의 체세포에서는 M기의 세포질 분열 때 세포판이 아니라 분열구가 형성된다. 세포판은 세포벽이 있는 식물 세포에서 관찰된다.

오답 포인트

ㄴ과 ㄷ을 각각 G_2기와 S기로 뒤바꾸거나, DNA 복제 뒤 염색체 수까지 두 배가 된다고 생각하기 쉽다. 또한 세포판은 모든 세포가 아니라 식물 세포의 세포질 분열에서 형성된다는 점을 구분해야 한다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

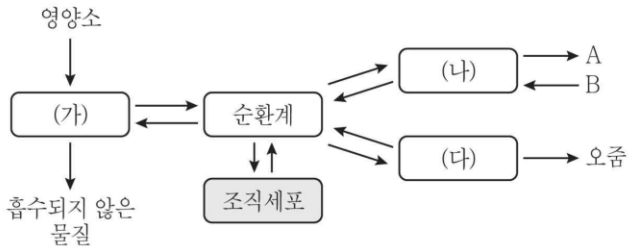
M기 다음의 긴 간기 구간부터 진행 방향을 따라 G_1, S, G_2를 차례로 대응한다. S기에는 DNA 양이 두 배가 되지만 동원체 수를 기준으로 세는 염색체 수는 그대로이며, 동물 세포는 분열구, 식물 세포는 세포판으로 세포질 분열이 일어난다.

암기 포인트

세포 주기는 $G_1 \rightarrow S \rightarrow G_2 \rightarrow M$, S기는 DNA 복제, 사람의 체세포는 $2n$, 동물 세포의 세포질 분열은 분열구이다.

NoteBase

문 7. 그림은 사람의 체내에서 물질이 이동하는 경로를 나타낸 것이다. A와 B는 O_2와 CO_2 중 하나이고, (가) ~ (다)는 각각 배설계, 소화계, 호흡계 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 고른 것은?



ㄱ. A는 세포 호흡 결과 발생하는 물질로, 모세혈관에서 폐포로 이동할 때 에너지가 필요하다.
ㄴ. 간은 (가)에 속하는 기관이다.
ㄷ. (다)에서 암모니아가 요소로 전환된다.

① ㄴ
② ㄱ, ㄴ
③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ

정답 1번

출제 포인트

물질의 출입 방향으로 기관계를 식별하는 문제이다. 영양소를 받아들이고 흡수되지 않은 물질을 내보내는 (가)는 소화계, 외부와 산소·이산화 탄소를 교환하는 (나)는 호흡계, 오줌을 내보내는 (다)는 배설계이다. (나)로 들어오는 B는 산소이고, (나)에서 나가는 A는 이산화 탄소이다.

선지별 해설

① O — ㄴ만 옳다. 간은 쓸개즙을 생성하는 소화 기관으로 소화계에 속한다.
② X — ㄱ의 '에너지가 필요하다'가 틀렸다. A는 세포 호흡에서 생성되는 이산화 탄소이지만, 모세 혈관에서 폐포로는 농도 차에 따른 확산으로 이동하므로 별도의 에너지가 필요하지 않다. 올바르게는 'A가 모세 혈관에서 폐포로 이동할 때 에너지가 필요하지 않다'이다. 따라서 옳은 것은 ㄴ뿐이다.
③ X — ㄱ과 ㄷ이 모두 틀렸다. 이산화 탄소의 모세 혈관→폐포 이동은 확산이며, 암모니아를 요소로 전환하는 기관은 배설계가 아니라 소화계에 속하는 간이다. 올바르게는 '간에서 암모니아가 요소로 전환되고, 배설계는 요소를 오줌으로 배출한다'이다. 따라서 옳은 것은 ㄴ뿐이다.
④ X — ㄴ은 옳지만 ㄷ의 '(다)에서 암모니아가 요소로 전환된다'가 틀렸다. 암모니아의 요소 전환은 간에서 일어나고, (다)인 배설계는 혈액 속 요소를 걸러 오줌으로 배출한다. 따라서 옳은 것은 ㄴ뿐이다.

NoteBase

오답 포인트

이산화 탄소가 세포 호흡 결과 생성된다는 사실과 폐포로 이동할 때 에너지가 필요하다는 판단은 별개이다. 또한 요소를 배출하는 배설계와 암모니아를 요소로 전환하는 간을 혼동하기 쉽다.

다시 나오면 이렇게 판단

도식의 출입 물질로 기관계를 먼저 정한다. 영양소·흡수되지 않은 물질은 소화계, 산소 유입·이산화 탄소 유출은 호흡계, 오줌 유출은 배설계에 대응한다. 그다음 물질의 생성·전환·배출이 각각 어느 기관에서 일어나는지 구분한다.

암기 포인트

이산화 탄소의 폐포 이동은 확산, 암모니아의 요소 전환은 간, 요소의 오줌 배출은 배설계이다.

NoteBase

문 8. 골격근의 수축에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 근수축의 직접적인 에너지원은 ATP이다.
ㄴ. 골격근은 근육 섬유라는 세포로 구성된다.
ㄷ. 근육이 수축 할 때는 근절(근육 원섬유 마디)의 길이가 짧아진다.

① ㄱ
② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 4번

출제 포인트

골격근의 구성 단위와 근수축에 쓰이는 직접적 에너지원, 수축 시 근절 길이의 변화를 묻는 문제이다.

핵심 개념

골격근은 길쭉한 근육 섬유(근섬유)라는 세포들로 이루어진다. 근육 섬유 안의 근원섬유는 반복되는 근절로 구성되며, 근절은 근수축의 기본 단위이다.
근수축에서 미오신 머리의 작동 등에 직접 사용되는 에너지원은 ATP이다. 근육이 수축하면 가는 필라멘트와 굵은 필라멘트가 서로 미끄러져 근절의 길이가 짧아진다.

선지별 해설

① X — ㄱ은 옳지만 ㄴ과 ㄷ도 옳으므로 'ㄱ만 옳다'는 조합이 틀리다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다.
② X — ㄷ은 옳지만 ㄱ과 ㄴ도 옳으므로 'ㄷ만 옳다'는 조합이 틀리다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다.
③ X — ㄱ과 ㄴ은 옳지만 ㄷ도 옳으므로 'ㄱ, ㄴ만 옳다'는 조합이 틀리다. 올바르게는 ㄱ, ㄴ, ㄷ이 모두 옳다.
④ O — ㄱ의 ATP, ㄴ의 근육 섬유, ㄷ의 근절 길이 감소가 모두 근수축에 관한 옳은 설명이므로 정답이다.

오답 포인트

ㄷ에서 근절을 이루는 필라멘트 자체가 짧아진다고 오해하기 쉽다. 수축할 때 가는 필라멘트와 굵은 필라멘트의 길이는 변하지 않고 서로 겹치는 정도가 커지며, 그 결과 근절의 길이가 짧아진다.

다시 나오면 이렇게 판단

근수축 문항에서는 '직접적 에너지원은 ATP', '골격근의 세포는 근육 섬유', '수축 시 근절은 짧아지지만 필라멘트 길이는 일정'이라는 세 기준으로 각 진술을 판단한다.

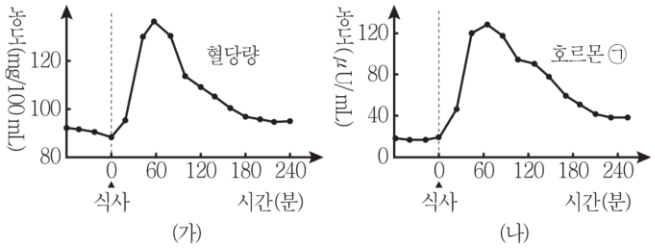
NoteBase

암기 포인트

ATP로 수축하고, 근육 섬유가 골격근을 이루며, 수축하면 필라멘트가 미끄러져 근절이 짧아진다.

NoteBase

문 9. 식사 후 그림 (가)는 혈당량의 변화를, (나)는 같은 시간 동안 이자 호르몬 ㉠의 농도 변화를 나타낸 것이다. 호르몬 ㉠에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?



ㄱ. 이자섬의 α세포에서 분비된다.
ㄴ. 간세포의 글리코젠 저장량을 증가시킨다.
ㄷ. 체세포에서 포도당의 흡수를 촉진한다.

① ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄷ
④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

식사 뒤 혈당량과 함께 농도가 증가하는 호르몬 ㉠을 인슐린으로 판단하고, 인슐린의 분비 세포와 작용을 연결하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. 두 그래프의 가로축이 모두 식사 후 경과 시간임을 확인한다.
2. 식사 후 혈당량이 증가할 때 호르몬 ㉠의 농도도 크게 증가하는 양상을 확인한다.
3. 높아진 혈당량을 낮추는 호르몬인 인슐린을 ㉠에 대응시키고 각 설명을 판단한다.

핵심 근거

식사 후에는 흡수된 포도당으로 혈당량이 증가하며, 이에 따라 이자의 β세포에서 인슐린 분비가 증가한다.
인슐린은 체세포의 포도당 흡수를 촉진하고 간에서 포도당이 글리코젠으로 저장되도록 하여 혈당량을 낮춘다.
따라서 ㄱ은 틀리고 ㄴ과 ㄷ은 옳다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㄴ은 옳지만 ㄷ도 옳으므로 옳은 설명을 모두 고른 것이 아니다. 올바르게는 ㄴ, ㄷ이다.
② X — ㄱ의 '이자의 α세포에서 분비된다'가 틀렸고, 옳은 ㄴ도 빠져 있다. 인슐린은 이자의 β세포에서 분비되므로 올바르게는 ㄴ, ㄷ이다.
③ O — ㄴ과 ㄷ은 모두 인슐린의 작용이다. 인슐린은 간세포의 글리코젠 저장을 늘리고 체세포의 포도당 흡수를 촉진한다.
④ X — ㄴ과 ㄷ은 옳지만 ㄱ이 틀렸다. 'α세포'는 'β세포'로 고쳐야 하므로 올바른 조합은 ㄴ, ㄷ이다.

오답 포인트

인슐린과 글루카곤의 분비 세포를 뒤바꾸기 쉽다. α세포는 글루카곤을, β세포는 인슐린을 분비한다. 또한 조합형 문항에서는 옳은 설명이 들어 있어도 다른 옳은 설명이 빠졌거나 틀린 설명이 하나라도 포함되면 정답이 아니다.

다시 나오면 이렇게 판단

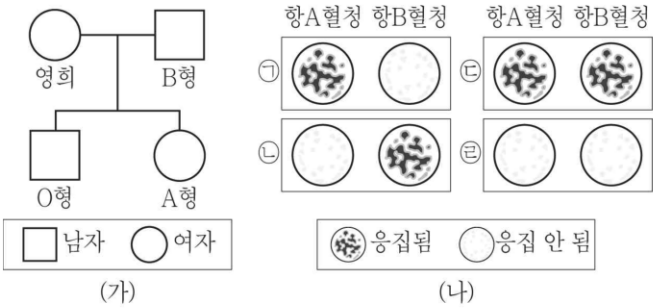
식사 후 혈당량과 함께 증가하는 호르몬은 인슐린으로 판단한다. 인슐린은 β세포에서 분비되어 세포의 포도당 흡수와 간의 글리코젠 합성을 촉진하고, 글루카곤은 α세포에서 분비되어 혈당량을 높인다.

암기 포인트

β세포-인슐린-혈당 감소, α세포-글루카곤-혈당 증가로 연결한다.

NoteBase

문 10. 그림 (가)는 영희네 가족의 ABO식 혈액형 가계도이고, (나)는 일반적인 혈액형 판정 검사 결과를 모두 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 돌연변이 등 다른 조건은 고려하지 않는다)



① 영희는 ㉡과 같은 결과를 보인다.
② 영희의 딸은 ㉢과 같은 결과를 보인다.
③ 영희의 아들은 적혈구만 수혈 시 모든 ABO식 혈액형의 사람에게 수혈이 가능하다.
④ 영희와 남편이 자식을 한 명 더 낳았을 때, 영희와 같은 혈액형일 확률은 50 %이다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 가계도에서 부모와 자녀의 ABO식 혈액형 유전자형을 추론하고, 항A 혈청과 항B 혈청의 응집 결과를 혈액형과 연결하는 문제이다. 항A 혈청에만 응집하면 A형, 항B 혈청에만 응집하면 B형, 둘 다 응집하면 AB형, 둘 다 응집하지 않으면 O형이다.

NoteBase

선지별 해설

① X
영희의 남편은 B형이면서 O형 아들을 두었으므로 유전자형이 I^Bi이다. 딸이 A형이 되려면 영희가 A 대립유전자를 주어야 하고, O형 아들이 되려면 영희도 i 대립유전자를 주어야 하므로 영희는 I^Ai, 즉 A형이다. 따라서 영희는 항A 혈청에만 응집하는 ㄱ과 같은 결과를 보인다. 틀린 표현 'ㄴ'은 'ㄱ'으로 고쳐야 한다.

② X
영희의 딸은 가계도에 A형으로 제시되어 있으므로 항A 혈청에만 응집하는 ㄱ과 같은 결과를 보인다. ㄷ은 항A 혈청과 항B 혈청 모두에서 응집하는 AB형이다. 틀린 표현 'ㄷ'은 'ㄱ'으로 고쳐야 한다.

③ O
영희의 아들은 O형이므로 적혈구 표면에 A 항원과 B 항원이 모두 없다. 적혈구만 수혈하고 다른 조건을 고려하지 않을 때에는 수혈받는 사람의 항A 항체나 항B 항체와 응집하지 않으므로 모든 ABO식 혈액형의 사람에게 적혈구를 줄 수 있다.

④ X
영희는 I^Ai, 남편은 I^Bi이므로 자녀의 유전자형은 I^AI^B, I^Ai, I^Bi, ii가 각각 25%이다. 영희와 같은 A형은 I^Ai인 경우뿐이므로 확률은 25%이다. 틀린 표현 '50%'는 '25%'로 고쳐야 한다.

오답 포인트

가계도에 표시된 혈액형을 그대로 읽는 데서 끝내지 않고 O형 자녀가 있다는 사실로 부모가 모두 i 대립유전자를 가진다는 점을 찾아야 한다. 또한 '모든 혈액형에게 수혈 가능'은 전혈이 아니라 적혈구만 수혈하는 조건에서 O형 적혈구에 A 항원과 B 항원이 없다는 뜻이다.

다시 나오면 이렇게 판단

먼저 항A·항B 혈청의 응집 조합으로 혈액형을 판정한다. 이어서 O형 자녀가 있으면 양쪽 부모가 모두 i 대립유전자를 가졌다고 판단하고, 부모가 만들 수 있는 생식세포를 조합하여 자녀의 혈액형 확률을 구한다.

암기 포인트

항A만 응집=A형, 항B만 응집=B형, 둘 다 응집=AB형, 둘 다 비응집=O형이다. O형 자녀의 부모는 각각 i 대립유전자를 하나씩 가진다.

NoteBase

문 11. 다음 생명 현상의 특성과 가장 관련이 있는 것은?

> ○ 물이 부족한 사막에 사는 사막두꺼비는 수분 손실을 줄이기 위해 비가 올 때까지 땅 속에서 여름잠을 잔다.
> ○ 사막에 사는 낙타는 모래의 침입을 막기 위해 콧구멍을 자유롭게 열고 닫으며, 속눈썹이 빽빽하게 나 있다.

① 애벌레는 번데기를 거쳐 나비가 된다.
② 선인장의 가시는 잎이 변형된 것이다.
③ 미모사의 잎은 손을 대면 오므라든다.
④ 포도당 수용액이 든 병 속에 효모를 두면 병 내부의 온도가 상승한다.

정답 2번

출제 포인트

이 문제는 사막 생물이 환경에 알맞은 형질을 지니게 된 적응과 다른 생명 현상의 특성을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

적응: 생물이 여러 세대에 걸친 자연선택의 결과로 특정 환경에서 생존과 번식에 유리한 형질을 지니게 되는 현상이다. 사막두꺼비의 여름잠과 낙타의 콧구멍·속눈썹은 건조하고 모래바람이 부는 사막 환경에 대한 적응이다.
생장과 발생은 개체의 크기·구조가 변하고 성체로 발달하는 현상이고, 자극에 대한 반응은 환경 변화에 반응하는 현상이며, 물질대사는 생명 활동에 필요한 물질과 에너지를 전환하는 화학 반응이다.

선지별 해설

① X — 애벌레가 번데기를 거쳐 나비가 되는 것은 개체가 성체로 발달하는 발생의 예이다. 틀린 연결은 이를 사막 환경에 대한 적응과 같은 특성으로 보는 것이며, 올바르게는 생장과 발생에 해당한다.
② O — 선인장의 가시는 잎이 변형된 구조로, 수분 손실을 줄이고 초식 동물의 섭식을 막는 데 유리하다. 특정 환경에서 생존에 유리한 형질이라는 점에서 제시문의 사막 동물과 같은 적응의 예이다.
③ X — 미모사의 잎이 손을 대면 오므라드는 것은 접촉 자극에 대한 반응이다. 틀린 연결은 이를 적응과 같은 특성으로 보는 것이며, 올바르게는 자극에 대한 반응에 해당한다.
④ X — 포도당 수용액에 효모를 넣었을 때 온도가 상승하는 것은 효모가 포도당을 분해하는 물질대사 과정에서 에너지가 방출되기 때문이다. 틀린 연결은 이를 적응과 같은 특성으로 보는 것이며, 올바르게는 물질대사에 해당한다.

NoteBase

오답 포인트

①의 변태도 생물의 변화이고 ③의 잎 접힘도 생존에 도움이 될 수 있어 적응으로 혼동하기 쉽다. 그러나 한 개체의 발달은 생장과 발생, 즉각적인 움직임은 자극에 대한 반응, 물질 분해와 에너지 방출은 물질대사로 구분한다.

다시 나오면 이렇게 판단

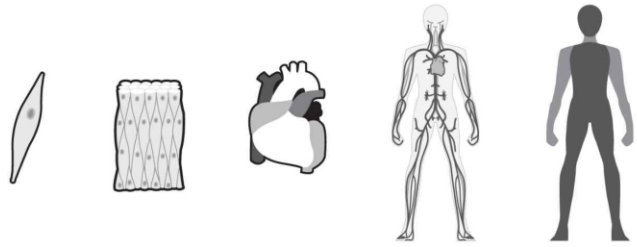
선지에서 환경과 형질의 관계를 먼저 확인한다. 여러 세대에 걸쳐 특정 환경에 유리한 형질이 자리 잡은 내용이면 적응, 한 개체의 발달이면 생장과 발생, 자극 직후의 변화이면 자극에 대한 반응, 물질의 합성·분해와 에너지 출입이면 물질대사로 판단한다.

암기 포인트

환경에 유리한 형질은 적응, 개체의 발달은 발생, 자극 직후 변화는 반응, 물질·에너지 전환은 물질대사이다.

NoteBase

문 12. 그림은 사람의 몸을 구성하는 단계를 나타낸 것이다. A ~ C는 각각 기관, 기관계, 조직 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① A는 조직이다.
② 식물은 B의 단계를 갖는다.
③ C는 비슷한 형태와 기능을 가진 세포들이 모인 것이다.
④ 개체는 유기적이고 정교한 체제를 갖추고 있다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 그림에 제시된 사람 몸의 구성 단계를 세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체의 순서로 파악하고, 각 단계의 뜻을 구분하는 문제이다. 그림에서 A는 여러 세포가 모인 조직, B는 심장이라는 기관, C는 여러 기관이 함께 작용하는 기관계를 나타낸다.

선지별 해설

① O — A는 모양과 기능이 비슷한 세포들이 모여 이루어진 조직이다.
② O — 식물도 뿌리·줄기·잎과 같은 기관을 가지므로 B에 해당하는 기관의 단계를 갖는다.
③ X — '비슷한 형태와 기능을 가진 세포들이 모인 것'은 C인 기관계가 아니라 A인 조직의 정의이다. 올바르게는 C는 여러 기관이 모여 공통된 기능을 수행하는 기관계이다.
④ O — 개체는 여러 기관계가 서로 유기적으로 작용하여 생명 활동을 수행하는 정교한 체계이다.

오답 포인트

③은 C의 그림이 여러 기관이 연결된 기관계임에도 조직의 정의인 '비슷한 형태와 기능을 가진 세포들의 모임'을 붙인 선지이다. 그림의 위치만 보지 않고 각 단계의 구성 단위까지 확인해야 한다.

다시 나오면 이렇게 판단

작은 구성 단위가 무엇인지에 따라 단계를 판단한다. 비슷한 세포의 모임은 조직, 여러 조직의 모임은 기관, 여러 기관이 공통 기능을 수행하면 기관계, 여러 기관계가 통합되어 생명 활동을 하면 개체이다.

NoteBase

암기 포인트

세포 → 조직 → 기관 → 기관계 → 개체의 순서로 커진다.

NoteBase

문 13. 생물 다양성과 환경에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 동일한 생물 종이라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것은 생태계 다양성이다.
② 서식지 파괴는 생물 다양성 감소의 원인이 된다.
③ 종 다양성이 높을 때가 낮을 때보다 생태계가 안정적으로 유지된다.
④ 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 유전적 다양성에 해당한다.

정답 1번

출제 포인트

생물 다양성의 세 수준인 유전적 다양성, 종 다양성, 생태계 다양성을 구분하고 생물 다양성과 생태계 안정성의 관계를 판단하는 문제이다.

핵심 개념

유전적 다양성: 같은 종에 속한 개체들 사이에 유전적 차이로 여러 형질이 나타나는 정도이다. 키워드는 '같은 종의 개체 간 차이'이다.
종 다양성: 한 생태계에 다양한 생물 종이 존재하는 정도이다. 키워드는 '종의 수와 분포'이다.
생태계 다양성: 숲, 습지, 초원처럼 서로 다른 생태계가 다양하게 존재하는 정도이다. 키워드는 '서식 환경과 생태계의 종류'이다.
생물 다양성이 높을수록 생태계의 먹이 관계와 기능을 담당하는 생물이 다양해져 환경 변화에도 생태계가 비교적 안정적으로 유지된다.

선지별 해설

① X — '동일한 생물 종이라도 형질이 각 개체 간에 다르게 나타나는 것은 생태계 다양성이다'라는 부분이 틀렸다. 같은 종의 달팽이에서 껍데기 무늬나 색깔처럼 개체별 형질이 다르게 나타나는 것은 유전적 다양성이다.
② O — 서식지 파괴는 생물이 살아갈 공간과 자원을 감소시키고 개체군의 소멸을 일으킬 수 있으므로 생물 다양성 감소의 원인이 된다.
③ O — 종 다양성이 높으면 생태계 기능을 담당하는 종과 먹이 관계가 다양해져 일부 종이 감소하거나 환경이 변해도 전체 생태계가 비교적 안정적으로 유지된다.
④ O — 같은 종의 달팽이에서 껍데기의 무늬와 색깔이 다양하게 나타나는 것은 같은 종 내부의 유전적 차이에 따른 것이므로 유전적 다양성에 해당한다.

NoteBase

오답 포인트

①의 '각 개체 간에 다르게'라는 표현을 놓치고 생물이 환경 속에서 다양하게 보인다는 이유만으로 생태계 다양성으로 판단하기 쉽다. 분류 기준은 관찰 장소가 아니라 다양성이 나타나는 수준이다. 같은 종 내부의 형질 차이는 유전적 다양성이고, 서로 다른 생태계 종류의 차이는 생태계 다양성이다.

다시 나오면 이렇게 판단

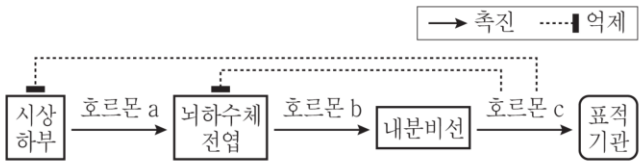
'같은 종의 개체 사이 차이'이면 유전적 다양성, '서로 다른 종의 다양함'이면 종 다양성, '숲·습지·초원 등 서식 환경의 다양함'이면 생태계 다양성으로 판단한다. 옳지 않은 것을 묻는 문제에서는 선지의 사례와 붙여 놓은 다양성의 명칭이 일치하는지 확인한다.

암기 포인트

같은 종 안의 차이는 유전적 다양성, 종 사이의 다양함은 종 다양성, 서식 환경의 다양함은 생태계 다양성이다.

NoteBase

문 14. 그림은 호르몬의 분비 조절 방식 중 하나를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?



ㄱ. 음성 피드백에 의해 분비량이 조절되는 방식이다.
ㄴ. 뇌하수체를 제거하면 호르몬 c의 분비량이 감소한다.
ㄷ. 혈관에 호르몬 c를 주사하면 호르몬 a의 분비가 증가한다.

① ㄱ ② ㄷ
③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ

정답 3번

출제 포인트

음성 피드백은 최종 호르몬의 농도가 높아질수록 상위 분비 기관을 억제하여 호르몬 분비를 줄이는 조절 방식이다. 도식에서는 호르몬 c가 시상 하부와 뇌하수체 전엽을 모두 억제한다.

선지별 해설

① X
ㄱ은 옳지만 ㄴ도 옳으므로 'ㄱ'만 고른 조합은 틀리다. 호르몬 c가 시상 하부와 뇌하수체 전엽을 억제하므로 음성 피드백이고, 뇌하수체를 제거하면 호르몬 b가 감소하여 내분비샘의 호르몬 c 분비도 감소한다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ'이다.

② X
ㄷ은 옳지 않다. 혈관에 호르몬 c를 주사하면 c의 억제 작용이 강해져 시상 하부의 호르몬 a 분비는 증가하는 것이 아니라 감소한다. 또한 옳은 ㄱ과 ㄴ이 빠져 있다. 올바르게는 'ㄱ, ㄴ'이다.

③ O
ㄱ과 ㄴ은 모두 옳다. 호르몬 c가 상위 기관을 억제하는 것은 음성 피드백이며, 뇌하수체 제거로 호르몬 b의 자극이 사라지면 내분비샘의 호르몬 c 분비량이 감소한다.

④ X
ㄴ은 옳지만 ㄷ은 옳지 않고 ㄱ은 옳다. ㄷ의 '호르몬 a의 분비가 증가한다'는 표현은 틀리며, 올바르게는 '호르몬 c를 주사하면 호르몬 a의 분비가 감소한다'이다. 따라서 올바른 조합은 'ㄱ, ㄴ'이다.

NoteBase

오답 포인트

촉진 화살표만 따라가면 호르몬 c가 증가할 때 호르몬 a도 증가한다고 착각하기 쉽다. 그러나 점선 억제선의 방향은 호르몬 c에서 시상 하부와 뇌하수체 전엽으로 향하므로, c가 증가하면 a와 b의 분비는 감소한다.

다시 나오면 이렇게 판단

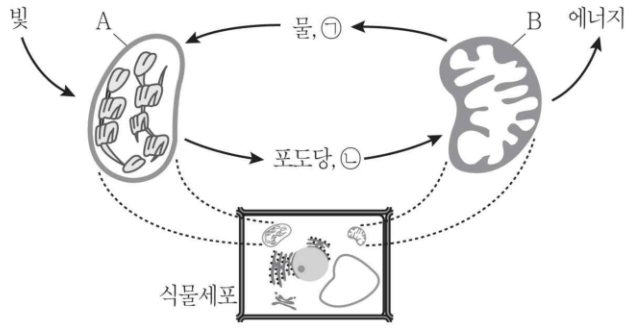
먼저 최종 호르몬에서 상위 기관으로 돌아가는 억제선이 있는지 확인한다. 다음으로 기관을 제거했을 때 그 기관이 분비하는 호르몬과 하위 호르몬이 연쇄적으로 감소하는지를 판단한다.

암기 포인트

최종 호르몬 c 증가 → 시상 하부·뇌하수체 억제 → 호르몬 a·b 감소이다.

NoteBase

문 15. 그림은 식물 세포에서 일어나는 물질과 에너지 이동의 일부를 나타낸 것이다. A와 B는 세포소기관이며, ㉠과 ㉡은 산소와 이산화탄소 중 하나이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① ㉠은 이산화탄소, ㉡은 산소이다.
② A에서는 광합성이 일어난다.
③ B에서는 유기물을 산화시켜 에너지를 얻는 이화작용이 일어난다.
④ A에서 생성된 포도당의 모든 에너지는 B에서 ATP 합성에 이용된다.

정답 4번

출제 포인트

도식의 A는 엽록체, B는 미토콘드리아이다. 광합성과 세포 호흡 사이에서 이동하는 물질과 에너지의 전환 관계를 판단하는 문제이다.

선지별 해설

① O — B의 세포 호흡에서는 포도당과 산소를 이용하여 이산화탄소와 물을 생성하므로, B에서 A로 이동하는 물질 중 ㄱ은 이산화탄소이다. A의 광합성에서는 이산화탄소와 물로 포도당과 산소를 생성하므로, A에서 B로 이동하는 ㄴ은 산소이다.
② O — A는 내부에 엽록체의 특징인 틸라코이드가 겹친 구조가 나타나며, 빛에너지를 이용하는 광합성이 일어난다.
③ O — B는 미토콘드리아이며, 이곳에서는 유기물을 산화하여 방출된 에너지의 일부를 ATP에 저장하는 세포 호흡이 일어난다.
④ X — '포도당의 모든 에너지'가 ATP 합성에 이용된다는 표현이 틀리다. 포도당의 화학 에너지 중 일부만 ATP에 저장되고 나머지 일부는 열로 방출된다. 올바르게는 'A에서 생성된 포도당의 에너지 중 일부가 B에서 ATP 합성에 이용된다'이다.

오답 포인트

광합성으로 포도당에 저장된 에너지가 세포 호흡을 거쳐 모두 ATP로 전환된다고 생각하기 쉽다. 그러나 에너지 전환 과정에서는 일부가 열로 방출되므로 ④의 '모든 에너지'가 결정적인 오류이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

엽록체에서는 이산화탄소와 물을 사용하여 포도당과 산소를 만들고, 미토콘드리아에서는 포도당과 산소를 사용하여 이산화탄소와 물을 만든다. 에너지 전환 선지는 '모두', '전부' 같은 절대 표현이 있는지 함께 확인한다.

암기 포인트

엽록체는 빛에너지를 포도당의 화학 에너지로 저장하고, 미토콘드리아는 포도당의 에너지 일부를 ATP에 저장한다.

NoteBase

문 16. 가시에 찔려 피부 조직이 세균에 감염되었을 때 일어나는 염증 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 히스타민은 혈류량을 증가시킨다.
② 히스타민은 비만세포에서 분비된다.
③ 염증반응은 특이적 면역반응의 예이다.
④ 백혈구는 식균작용을 통해 세균을 제거한다.

정답 3번

출제 포인트

이 문제는 세균 감염으로 일어나는 염증 반응의 과정과 염증 반응이 선천성 면역에 속한다는 점을 묻는 문제이다.

핵심 개념

염증 반응은 손상이나 감염 부위에서 일어나는 선천성 면역 반응이다. 비만세포가 히스타민을 분비하면 혈관이 확장되고 혈관 투과성이 증가하며, 백혈구가 감염 부위로 이동해 식균작용으로 세균을 제거한다.
선천성 면역은 특정 항원을 구별하지 않고 빠르게 작용하는 비특이적 방어이고, 후천성 면역은 특정 항원을 인식해 선택적으로 반응하는 특이적 방어이다.

선지별 해설

① O — 히스타민은 감염 부위의 혈관을 확장하여 혈류량을 증가시킨다.
② O — 비만세포는 조직 손상이나 감염 자극을 받으면 히스타민을 분비한다.
③ X — 틀린 표현은 '특이적 면역반응'이다. 염증 반응은 특정 항원에만 선택적으로 반응하는 것이 아니라 여러 병원체와 조직 손상에 공통으로 나타나는 비특이적 선천성 면역 반응이다. 올바르게는 '염증 반응은 비특이적 면역반응의 예이다'라고 해야 한다.
④ O — 호중구와 대식세포 등의 백혈구는 식균작용으로 세균을 삼켜 제거한다.

오답 포인트

③의 '특이적'이라는 한 단어가 함정이다. 염증 반응에 여러 면역세포가 관여한다는 사실만으로 후천성 면역으로 판단하면 안 된다. 염증 반응은 병원체의 종류와 관계없이 공통적으로 나타나는 비특이적 방어이다.

다시 나오면 이렇게 판단

히스타민 분비, 혈관 확장, 혈관 투과성 증가, 백혈구의 식균작용이 제시되면 염증 반응의 과정으로 판단한다. 이 과정은 선천성·비특이적 면역에 속하고, 특정 항원에 대한 항체 생성이나 기억세포 형성은 후천성·특이적 면역에 속한다.

암기 포인트

염증 반응은 비만세포의 히스타민, 혈관 확장, 백혈구의 식균작용으로 이어지는 비특이적 선천성 면역이다.

NoteBase

문 17. 다음은 지의류와 지렁이에 대한 설명이다. 공통으로 나타난 생태계 구성 요소 사이의 관계에 해당하는 사례는?

> ○ 지의류는 산성 물질을 분비하여 바위의 토양화를 촉진한다.
> ○ 지렁이가 토양층에 틈을 만들어 토양의 통기성이 높아진다.

① 숲에 나무가 우거지면 숲의 습도는 높아진다.
② 빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라진다.
③ 토끼풀의 수가 증가하면 토끼의 수가 증가한다.
④ 가을에 기온이 낮아져서 은행나무의 잎이 노랗게 변한다.

정답 1번

출제 포인트

지의류와 지렁이의 사례에 공통으로 나타난 생물적 요소와 비생물적 요소 사이의 영향 방향을 구별하는 문제이다.

핵심 개념

생태계의 생물적 요소는 생물, 비생물적 요소는 빛·온도·물·공기·토양 등의 환경 조건이다. 제시된 두 사례에서는 생물인 지의류와 지렁이가 각각 바위의 풍화와 토양의 통기성이라는 비생물적 환경에 영향을 준다. 즉, 공통 관계는 생물적 요소 → 비생물적 요소이다.

선지별 해설

① O — 생물적 요소인 나무가 많아지면서 비생물적 요소인 숲의 습도가 높아지는 사례이므로 제시된 관계와 같다.
② X — '빛의 파장에 따라 해조류의 분포가 달라진다'는 비생물적 요소인 빛이 생물적 요소인 해조류에 영향을 주는 관계이다. 올바르게는 제시된 사례와 반대 방향인 비생물적 요소 → 생물적 요소의 사례이다.
③ X — '토끼풀의 수가 증가하면 토끼의 수가 증가한다'는 생물인 토끼풀과 토끼 사이의 관계이다. 올바르게는 생물적 요소 → 생물적 요소의 사례이다.
④ X — '기온이 낮아져서 은행나무의 잎이 노랗게 변한다'는 비생물적 요소인 기온이 생물적 요소인 은행나무에 영향을 주는 관계이다. 올바르게는 비생물적 요소 → 생물적 요소의 사례이다.

오답 포인트

생태계 구성 요소 사이에 영향이 있다는 점만 보고 고르면 ②~④도 비슷해 보인다. 이 문항의 핵심은 영향의 방향이며, 제시문은 모두 생물이 비생물적 환경을 변화시키는 사례이다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

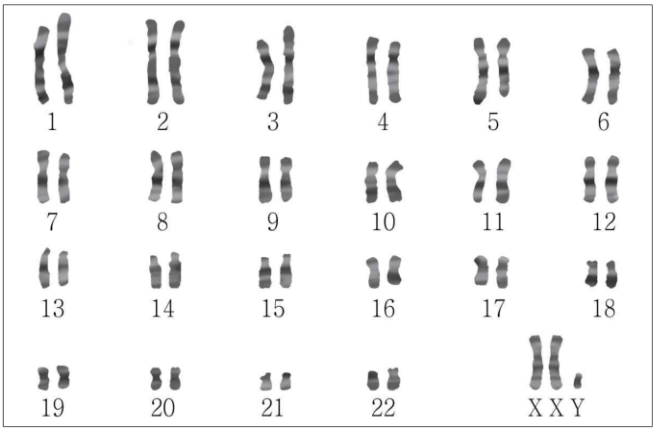
원인과 결과를 각각 생물적 요소와 비생물적 요소로 분류한 뒤 화살표 방향을 비교한다. 이 문항에서는 ‘지의류·지렁이 → 바위·토양’이므로 ‘생물 → 비생물’인 선지를 고른다.

암기 포인트

지의류·지렁이·나무 → 바위·토양·습도: 생물이 비생물 환경을 바꾼다.

NoteBase

문 18. 그림은 어떤 사람의 체세포를 채취하여 핵형 분석을 한 결과를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① 염색체 수는 $2n+1$이다.
② 상염색체는 44개이다.
③ 클라인펠터 증후군의 염색체 이상을 보인다.
④ 핵형 분석 결과에서 낫 모양 적혈구 빈혈증 여부를 알 수 있다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 핵형에서 상염색체 22쌍과 성염색체 XXY를 확인하여 염색체 수 이상과 핵형 분석의 한계를 판단하는 문제이다. 그림의 핵형은 성염색체가 XXY인 클라인펠터 증후군을 나타내며, 전체 염색체 수는 47개이다.

선지별 해설

① O — 정상보다 성염색체 X가 1개 더 있으므로 전체 염색체 수는 47개이며, 이는 정상 이배체보다 염색체가 하나 많은 $2n + 1$이다.
② O — 1번부터 22번까지의 상염색체가 각각 2개씩 있으므로 상염색체는 44개이다. 나머지 3개는 성염색체 XXY이다.
③ O — 성염색체 구성이 XXY인 염색체 수 이상이므로 클라인펠터 증후군의 핵형에 해당한다.
④ X — '핵형 분석 결과에서 낫 모양 적혈구 빈혈증 여부를 알 수 있다'는 부분이 틀렸다. 낫 모양 적혈구 빈혈증은 헤모글로빈을 만드는 유전자의 염기서열 변이로 발생하므로 일반적인 핵형 분석으로 판별할 수 없다. 올바르게는 핵형 분석으로 염색체의 수나 큰 구조 이상을 확인할 수 있고, 낫 모양 적혈구 빈혈증 여부는 유전자 검사 등으로 확인한다.

오답 포인트

핵형 분석으로 모든 유전 질환을 알아낼 수 있다고 생각하는 것이 함정이다. 핵형 분석은 염색체의 수와 큰 구조 이상을 관찰하는 검사이므로 XXY와 같은 이상은 확인할 수 있지만, 염기 하나 수준의 유전자 변이는 일반적으로 보이지 않는다.

NoteBase

다시 나오면 이렇게 판단

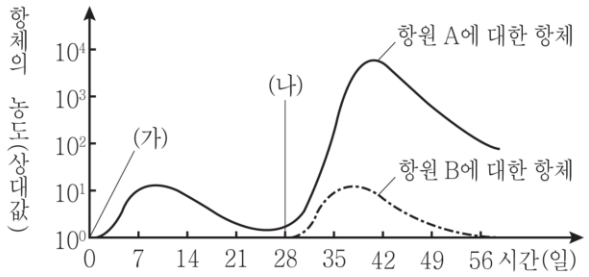
먼저 1~22번 상염색체의 개수와 성염색체 구성을 센다. 그다음 이상이 염색체의 수·큰 구조 변화인지, 염기서열 수준의 유전자 변이인지 구분하여 핵형 분석으로 판별 가능한지를 판단한다.

암기 포인트

XXY는 클라인펠터 증후군, 47개는 $2n + 1$이며, 핵형 분석은 염색체 이상을 보지만 작은 유전자 변이는 보지 못한다.

NoteBase

문 19. 그림은 X라는 쥐에 어떤 항원 A와 B를 주사했을 때 항체들의 농도 변화를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?



ㄱ. (가) 시기에는 항원 A만 주사하였다.
ㄴ. (나) 시기에는 항원 A와 항원 B를 모두 주사하였다.
ㄷ. 어떤 항원을 처음 주사했을 때와 2차 주사했을 때 그 항원에 대한 항체 생성 양은 같다.

① ㄱ
② ㄴ
③ ㄷ
④ ㄱ, ㄴ

정답 4번

출제 포인트

항원을 처음 주사했을 때의 1차 면역 반응과 같은 항원을 다시 주사했을 때의 2차 면역 반응을 항체 농도 변화로 구분하는 문제이다.

자료 읽는 순서

1. (가) 뒤에 어떤 항체가 증가하는지 확인한다.
2. (나) 뒤 항원 A와 항원 B에 대한 항체의 증가 속도와 최대 농도를 비교한다.
3. 빠르고 큰 증가는 기억 세포에 의한 2차 면역 반응, 느리고 작은 증가는 1차 면역 반응으로 판단한다.

핵심 근거

(가) 뒤에는 항원 A에 대한 항체만 증가하므로 (가)에는 항원 A만 주사하였다. (나) 뒤에는 항원 A에 대한 항체가 빠르고 크게 증가하고 항원 B에 대한 항체도 새롭게 증가한다. 따라서 (나)에는 항원 A와 B를 모두 주사하였으며, A에는 2차 면역 반응, B에는 1차 면역 반응이 일어났다.

NoteBase

선지별 해설

① X — ㄱ은 옳지만 ㄴ도 옳으므로 ㄱ만 고른 것은 불완전하다. 올바르게는 ㄱ과 ㄴ을 모두 골라야 한다.
② X — ㄴ은 옳지만 ㄱ도 옳으므로 ㄴ만 고른 것은 불완전하다. 올바르게는 ㄱ과 ㄴ을 모두 골라야 한다.
③ X — ㄷ의 '항체 생성 양은 같다'가 틀리다. 같은 항원 A를 다시 주사한 뒤에는 기억 세포 때문에 처음 주사했을 때보다 항체가 더 빠르게, 더 많이 생성된다. 올바르게는 2차 주사 때의 항체 생성 양이 1차 주사 때보다 많다고 해야 한다.
④ O — ㄱ과 ㄴ이 모두 옳고 ㄷ은 틀리므로 옳은 것만 묶은 선택지는 ㄱ, ㄴ이다.

오답 포인트

(나) 뒤 항원 B에 대한 항체 농도가 항원 A보다 낮다는 이유로 B를 주사하지 않았다고 판단하기 쉽다. 그러나 B 항체도 (나) 뒤 처음 증가하므로 B가 주사되었고, 그 반응은 1차 면역 반응이다. 또한 2차 면역 반응은 1차 반응과 항체 생성 양이 같지 않고 훨씬 크다.

다시 나오면 이렇게 판단

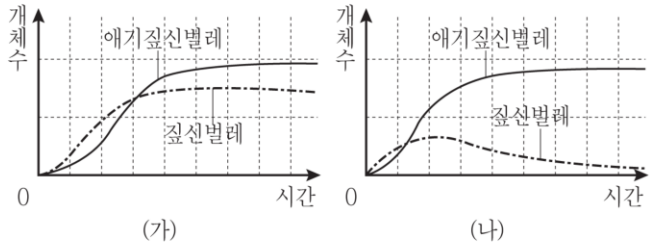
주사 시점 뒤 새로 나타나는 항체 곡선으로 주사한 항원을 찾는다. 같은 항원에 대해 두 번째 반응이 빠르고 크게 나타나면 기억 세포가 작용한 2차 면역 반응으로 판단한다.

암기 포인트

1차 반응은 느리고 작으며, 2차 반응은 기억 세포 때문에 빠르고 크다.

NoteBase

문 20. 그림 (가)는 애기짚신벌레와 짚신벌레를 각각 다른 용기에서 단독 배양했을 때, (나)는 같은 용기에서 동시에 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?



① 군집 내 개체군 간의 상호작용 예이다.
② (가)보다 (나)에서 짚신벌레는 환경 저항을 크게 받는다.
③ (나)에서는 애기짚신벌레와 짚신벌레 사이에 경쟁이 일어나고 있다.
④ 스라소니와 눈신토끼는 애기짚신벌레와 짚신벌레의 상호작용과 같은 유형의 상호작용을 한다.

정답 4번

출제 포인트

이 문제는 단독 배양한 (가)와 함께 배양한 (나)의 개체수 변화를 비교하여 종간 경쟁과 경쟁적 배제를 판단하는 문제이다. (나)에서 애기집신벌레는 증가한 뒤 유지되지만 집신벌레는 일시적으로 증가한 뒤 감소하므로, 두 종이 같은 자원을 두고 경쟁하며 집신벌레가 경쟁에서 밀려남을 알 수 있다.

선지별 해설

① O — 서로 다른 종인 애기집신벌레와 집신벌레의 경쟁을 나타내므로 군집을 구성하는 개체군 사이의 상호작용에 해당한다.

② O — (가)의 단독 배양에서는 집신벌레의 개체수가 일정 수준에서 유지되지만, (나)의 혼합 배양에서는 감소한다. 애기집신벌레와의 경쟁이 추가되므로 집신벌레가 받는 환경 저항은 (나)에서 더 크다.

③ O — (나)에서 두 종을 같은 용기에 배양하자 집신벌레의 개체수가 단독 배양 때와 달리 감소하므로, 두 종 사이에 종간 경쟁이 일어나고 있다.

④ X — 스라소니와 눈신토끼의 관계는 포식자인 스라소니가 피식자인 눈신토끼를 먹는 포식과 피식의 상호작용이다. 틀린 표현인 '같은 유형의 상호작용'은 '서로 다른 유형의 상호작용'으로 고쳐야 한다. 이 문항의 두 짚신벌레 종 사이에는 경쟁이 나타난다.

NoteBase

오답 포인트

④는 두 관계가 모두 생물 사이의 상호작용이라는 공통점만 이용한 함정이다. 그래프의 두 종은 제한된 자원을 함께 이용하는 경쟁 관계이지만, 스라소니와 눈신토끼는 먹고 먹히는 포식과 피식 관계이므로 상호작용의 유형이 다르다.

다시 나오면 이렇게 판단

단독 배양과 혼합 배양의 개체수 곡선을 비교한다. 혼합 배양에서 한 종의 개체수가 단독 배양 때보다 줄고 다른 종이 유지되면 종간 경쟁이 작용한 것이며, 밀려난 종이 끝내 사라지는 양상은 경쟁적 배제로 판단한다.

암기 포인트

같은 자원을 두고 다투면 경쟁, 한 종이 먹고 다른 종이 먹히면 포식과 피식이다.

NoteBase